

VAN BRUINVIS TOT NOORDSE WOELMUIS: DE ZOOGDIEREN VAN DE EILANDEN IN DE GREVELINGEN

door

P. A. SLIM

1. Inleiding

In het voorjaar van 1971 viel, door de afsluiting van het Brouwershavensche Gat, het getij weg in het Grevelingenestuarium en kwamen ca. 3000 ha op- en aanwassen permanent droog te liggen. Hiertoe behoren onder meer het nabij Ouddorp gelegen eiland de Hompelvoet, de zandplaat Veermansplaat (elk ca. 300 ha) en de nabij Brouwershaven gelegen eilanden Stampersplaat (ca. 100 ha) en Dwars in de Weg (ca. 65 ha) (fig. 1). Het streefpeil na het droogvallen is 20 cm -NAP. Sinds 1978 beheert Staatsbosbeheer het gebied als natuurreserveaat.

Op de genoemde eilanden verricht het Rijksinstituut voor Natuurbeheer vanaf 1973 onderzoek naar de ontwikkeling van de vegetatie. Hierbij wordt speciale aandacht besteed aan de effecten van beheersmaatregelen, met name aan de invloed van extensieve begrazing met landbouwhuisdieren (Slim & Oosterveld, 1985). Toen bleek dat op de eilanden kleine zoogdieren voorkwamen, werd besloten om ook deze in het onderzoek te betrekken. De resultaten van dit onderzoek geven, te zamen met die van De Kogel (1983), inzicht in de ontwikkeling van de zoogdierfauna van het gehele Grevelingengebied na de afsluiting in 1971.

2. Het onderzoek gebied

Op de Hompelvoet bevonden zich al voor de afsluiting enkele lage duintjes, een klein, tamelijk laaggelegen schor en een schaars begroeid slik. De andere eilanden waren op het moment van droogvallen geheel kaal. Na afsluiting van de Grevelingen traden enorme veranderingen op. De onbegroeide, drooggevallene delen van de eilanden raakten snel begroeid. In de eerste jaren vestigden er zich veel nieuwe soorten planten, daarna verliep de ontwikkeling veel geleidelijker. Het aantal plantesoorten nam in enkele jaren toe van ca. tien tot enkele honderden.

2.1. Niet-ingezaaide vegetaties

Allereerst vestigden zich soorten, die snel konden profiteren van de voedingsstoffen die na het droogvallen versneld beschikbaar kwamen. Zeerakiet *Cakile maritima* en loogkruid *Salsola kali* verschenen op stuifruggen en door zand overstoven veek. Verspreid op het slik van de Hompelvoet groeiende pollen Engels slijkgras *Spartina anglica* vormden de kernen van evenzovele duintjes. Allerlei soorten ganzevoet *Chenopodium* spp., melde *Atriplex* spp. en door de wind verbreide planten als kruiskruid *Senecio* spp., paar-

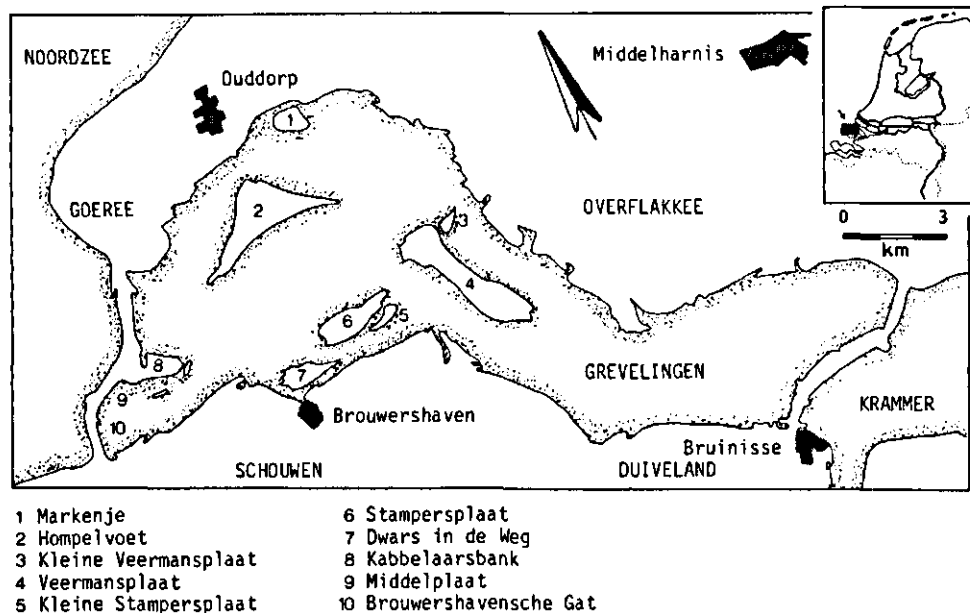


Fig. 1. Ligging van de drooggevallen eilanden in de Grevelingen.

Fig. 1. Situation of the islands (sandflats) in the dammed-up Grevelingen area (The Netherlands).

debloem *Taraxacum* spp., melkdistel *Sonchus* spp., basterdwederik *Epilobium* spp. en Canadese fijnstraal *Erigeron canadensis* maakten gebruik van de plotseling veranderde milieuomstandigheden. De reeds op de Hompelvoet aanwezige vegetaties van schorrekruid *Suaeda maritima* en van gewoon kweldergras *Puccinellia maritima* ontwikkelden zich zeer uitbundig.

De drooggevallen slikken raakten begroeid met vegetaties van halofyten, waarin zeekraal *Salicornia europaea*, schorrekruid, schijnspurries *Spergularia* spp., kweldergrassen *Puccinellia* spp. en zeeaster *Aster tripolium* een belangrijke rol speelden. Waar de voormalige slikken nog onder invloed van het zoute water staan (bijv. bij opstuwing door de wind), kunnen deze vegetaties zich handhaven en zelfs uitbreiden; waar op het voormalige schor het zout snel uitspoelde, moesten de oorspronkelijke vegetaties betrekkelijk snel plaats maken voor andere.

Op de oeverzones ontwikkelen zich thans de interessantste en soortenrijkste vegetaties, enerzijds doordat de ingezaaide delen (zie 2.2) een tragere ontwikkeling te zien geven, met soortenarme vegetaties, anderzijds doordat zich op de (niet-ingezaaide) oevers allerlei overgangen in abiotische omstandigheden manifesteren. Vooral hier komen zeldzame soorten voor. Traden deze soorten in het begin nog ruimtelijk gescheiden van elkaar op, steeds meer worden ze in kenmerkende combinaties aangetroffen.

2.2. Ingezaaide vegetaties

De hoogste delen van de drooggevallen gronden werden, om zandverstuiving tegen te gaan, direct na de afsluiting ingezaaid met rogge, gerst en met grassen als veld-

beemdgras *Poa pratensis*, rood zwenkgras *Festuca rubra* en Engels raaigras *Lolium perenne*. De rogge werd in 1972 geoogst. De tegen schermen van rijshout opgestoven zand-ruggen (0-3 m + maaiveld) werden beplant met helm *Ammophila arenaria*. Een beperkt gedeelte (de zgn. stuifketels) werd niet ingezaaid. Hier werd getracht door middel van verstuuving het maaiveld zodanig te verlagen, dat het freatisch vlak zou worden bereikt.

De ingezaaide delen laten een in verhouding langzame ontwikkeling van de spontane vegetatie zien. Nog steeds is het eenvormige rijtjes- of ruitjespatroon van de inzaai waar te nemen en binnen deze matrix is ook de soortensamenstelling van de spontane vegetatie nog betrekkelijk eenzijdig. Langzamerhand begint zich echter ook hier een aantal zeldzame plantengemeenschappen te ontwikkelen. Naast het ingezaaide rood zwenkgras is op sommige plaatsen het aspect van de her en der horsten vormende duindoorn *Hippophae rhamnoides* overheersend.

De tamelijk eenvormige uitgangssituatie was aanvankelijk door het inzaaien in een eenvormige steppe herschapen. Door middel van extensieve begrazing met landbouwhuisdieren zoals pony's (Hompelvoet), schapen (Hompelvoet, Stampersplaat, Dwars in de Weg) en runderen (Veermansplaat), wordt nu getracht landschappelijke en biologische variatie aan te brengen. Diersoorten zoals zwarte wegmier *Lasius niger*, noordse woelmuis *Microtus oeconomus* en haas *Lepus capensis* verfijnen de aangebrachte differentiatie. Voor uitvoerige beschrijvingen van de ontwikkelingen van de vegetatie wordt verwezen naar De Jong & De Kogel (1977) en Slim & Oosterveld (1985).

2.3. Fauna

Beschrijvingen van de veranderingen in de avi- en malacofauna zijn gegeven door Beijersbergen & Van den Berg (1980) en Butot & Slim (1981). Ook de zoogdierfauna veranderde rigoureuus. Van een biotoop voor zeehond *Phoca vitulina* en bruinvis *Phocoena phocoena* veranderden de platen in eilanden waar bruine rat *Rattus norvegicus*, bosmuis *Apodemus sylvaticus*, haas en ook noordse woelmuis zich vestigden. In de volgende paragrafen wordt hierop nader ingegaan.

3. M a t e r i a a l e n m e t h o d e n

Zoogdieronderzoek vond van 1973 tot 1982 op alle genoemde eilanden plaats met behulp van klapvallen (kleine "Luchs"), die meestal in oktober gedurende één nacht werden uitgezet. In de eerste jaren gebeurde dit ook in april, maar vanwege de uiterst lage vangstpercentages werd hiermee opgehouden. Omdat duidelijk was geworden dat op de Hompelvoet geen muizen voorkwamen, zijn daar niet elk jaar vallen geplaatst. Ook Stampersplaat en Dwars in de Weg werden eenmaal overgeslagen. In 1978 en 1979 is er niet gevangen. In 1980 en 1982 zijn de gegevens aangevuld met een inventarisatie tijdens de winter.

Het aantal vallen per eiland liep, afhankelijk van de grootte van het eiland, uiteen van ca. 60 tot ca. 250. In totaal konden per nacht maximaal ca. 600 vallen worden geplaatst. Tot oktober 1977 werd geaasd met peen. Om het vangen van spitsmuizen (Soricidae) echter niet uit te sluiten, is vervolgens om en om met peen en vlees geaasd; er zijn echter geen spitsmuizen gevangen. De vallen werden meestal op dezelfde plaatsen opgesteld nabij voor het vegetatieonderzoek vastgelegde permanente proefvakken. Per locatie stonden, op een onderlinge afstand van ca. 1 m, in een raai 20 vallen uit.

Biometrische gegevens van de gevangen muizen werden verzameld door het noteren van de maten (maatlat; in mm) en gewichten ("Pesola" veerbalans; in g). Niet alle exemplaren waren hiervoor geschikt. De verzamelde dieren zijn gedeponeerd in het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden.

Tenslotte werden in de loop van de tijd nog enkele honderden aanvullende waarnemingen van zoogdieren (veldwaarnemingen, gegevens uit archieven en literatuur) verzameld.

4. Resultaten

4.1. De vangstresultaten

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de vangsten gedurende de gehele periode van onderzoek. Het is opvallend dat op de eilanden alleen noordse woelmuizen en bos-

Jaar Year	Periode Period	<i>Microtus oeconomus</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Aantal vangsten Number of trapped animals	Aantal valnachten ¹⁾ Number of trap-nights	Vangst- percentage Trapping percentage
1973	18/10- 9/11	2	5	7	373	1,9
1974	8/4 -10/4	2	2	4	377	1,1
	10/10-18/10	4 ²⁾		4	355	1,1
1975	17/4 -13/5	-	1	1	379,5 ³⁾	0,3
	11/9 - 3/10	5	6	11	354	3,1
1976	13/4 -14/4	2	-	2	389	0,5
	8/10-12/10	5	1	6	354	1,7
1977	14/4 -15/4	5		5	202,5	2,5
	10/10-12/10	2	6	8	360,5	2,2
	25/10-28/10 ⁴⁾	7	5	12	1027,5	1,2
1980	8/10- 9/10	3	-	3	234,5	1,3
	1/12- 3/12	3	-	3	429	0,7
1981 ⁵⁾	16/9 -22/9	23	-	23	486	4,7
1982	25/1 -27/1	2 ⁶⁾	-	2	400,5	0,5
	25/10-26/10	2	-	2	396,5	0,5
Totaal/Total		67 (72%)	26 (28%)	93	6118,5	1,5

¹⁾ Exclusief 1836,5 valnachten van de Hompelvoet. Hier werden in de periode van onderzoek nooit muizen gevangen/Hompelvoet excluded: no mammals trapped.

²⁾ Exclusief twee met de hand bemachtigde exemplaren/two hand-captured animals excluded.

³⁾ Dichte vallen zonder vangst zijn als halve valnacht gerekend/closed traps without animals are given as half trap-nights.

⁴⁾ Eén tot drie nachten in ruitennetten geplaatste vallen/traps placed in grids during one to three nights.

⁵⁾ Bodar & Van der Werf, 1981.

⁶⁾ Exclusief een met een inloopval gevangen exemplaar/one specimen in live-trap excluded.

Tabel 1. Overzicht van de op de eilanden in de Grevelingen gevangen muizen, aantallen valnachten en vangstpercentages.

Table 1. Survey of small mammals trapped on the islands of the Grevelingen area, numbers of trap-nights and trapping percentages.

muizen werden gevangen en dat er van de eerste soort veel meer exemplaren werden bemachtigd.

De vangstpercentages in het gebied zijn erg laag en wijzen op relatief lage dichtheden. Dat bij gericht vangen grotere aantallen kunnen worden bemachtigd, laten Bodar & Van der Werf (1981) en De Kogel (1983) zien. De geringe aantallen gevangen muizen, zowel per vangplaats als wanneer de vangsten worden gerangschikt naar beheersmethode en vegetatietype, laten alleen globale conclusies toe. Bovendien hebben zich in het beheer nogal eens onregelmatigheden voorgedaan.

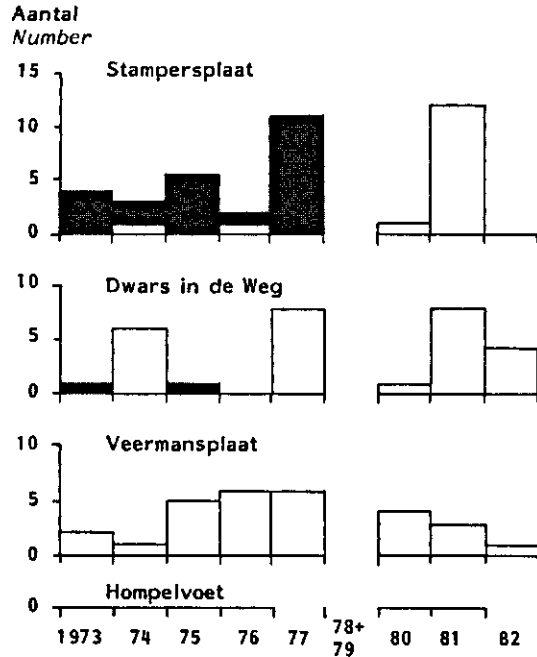


Fig. 2. Vangstresultaten van de afzonderlijke eilanden (inclusief Bodar & Van der Werf, 1981). Zwart: bosmuis *Apodemus sylvaticus*; wit: noordse woelmuis *Microtus oeconomus*.

Fig. 2. Trapping results per island (Bodar & Van der Werf, 1981 included). Black: wood mouse *Apodemus sylvaticus*; white: root vole *Microtus oeconomus*.

Fig. 2 geeft per eiland het verloop van de aantallen gevangen muizen in de tijd; zij toont voor elk eiland een verschillend beeld. Op de Hompelvoet zijn in de periode van onderzoek, ondanks ruim 1800 valnachten, nooit muizen gevangen en tot 1983 zijn hier ook geen andere aanwijzingen voor het voorkomen van muizen gevonden. Gedurende de gehele waarnemingsperiode zijn op de Veermansplaat alleen noordse woelmuizen bemachtigd. De aanwezigheid van andere soorten muizen is nooit gebleken. Recent zijn op Stampersplaat en Dwars in de Weg alleen noordse woelmuizen gevangen. Het is opmerkelijk dat op Dwars in de Weg in de beginperiode ook bosmuizen voorkwamen; deze zijn nu kennelijk verdwenen. De situatie op de Stampersplaat is nog opmerkelijker: daar werden in het begin, naast enkele noordse woelmuizen, vooral bosmuizen gevangen. Tegenwoordig lijkt ook hier de bosmuis te ontbreken.

Bodar & Van der Werf (1981) hebben ook vallen uitgezet op het eilandje ten zuiden van de Kabbelaarsbank, op Markenje, Kleine Veermansplaat en Kleine Stampersplaat. Op geen van deze eilandjes werden muizen gevangen. Het eilandje ten oosten van de Kabbelaarsbank werd niet bemonsterd, omdat daar geen geschikte biotoop aanwezig leek.

In tabel 2 zijn de biometrische gegevens samengevat.

		<i>Microtus oeconomus</i>				<i>Apodemus sylvaticus</i>			
		n	min.- max.	\bar{x}	S	n	min.- max.	\bar{x}	S
gewicht <i>weight</i>	(g)	44	12- 45	26,63	8,35	19	15- 24	18,92	3,08
totale lengte ¹⁾ <i>total length</i>	(mm)	44	88-184	140,52	18,83	24	95-192	167,71	18,78
staartlengte <i>tail length</i>	(mm)	44	31- 55	39,81	5,35	24	45- 92	81,63	8,90
lengte achtervoet ²⁾ <i>hind foot length</i>	(mm)	42	17- 22	19,20	1,22	11	22- 23	22,18	0,40

In een aantal gevallen verkregen door lichaamslengte en staartlengte bij elkaar op te tellen/*in some cases obtained by adding body and tail length.*

Linker achtervoet inclusief nagels/*left hind foot including claws.*

Tabel 2. Enkele biometrische gegevens van de op de eilanden gevangen noordse woelmuisen *Microtus oeconomus* en bosmuizen *Apodemus sylvaticus*.

Table 2. Some biometric data of root voles *Microtus oeconomus* and wood mice *Apodemus sylvaticus* caught on the islands.

4.2. De soorten

Talpa europaea Linnaeus, 1758 — Mol

Op Dwars in de Weg zijn tot nu toe onduidelijke aanwijzingen gevonden omtrent het voorkomen van de mol. Positieve meldingen (ritten, molshopen) komen van de omgeving van de veerstoep en dateren van 3 december 1980 en 13 september 1983. Negatieve meldingen dateren van 25 oktober 1982 en 2 november 1983.

Oryctolagus cuniculus (Linnaeus, 1758) — Konijn

Reeds in september 1973 zouden op de Veermansplaat sporen zijn gezien van konijnen (med. C.L. van de Weele & J.W. van Iwaarden). In ieder geval werden op het eiland in de jaren 1974 en 1977 geregeld sporen, keutels, graverij en enkele hollen van konijnen waargenomen, vooral in de opgestoven en met helm beplante zandruggen in en rond de stuifketel. Na de waarneming van een wildkleurig konijn in deze omgeving op 26 oktober 1977 (med. J.A.J. van de Laar) zijn er geen verdere aanwijzingen meer gevonden voor het voorkomen van konijnen. De populatie van hooguit enkele exemplaren is hier na 1977 kennelijk uitgestorven.

Op 25 oktober 1982 werden op de Stampersplaat in de inzaaiing aan de zuidkant van het eiland graafsporen en keutels van konijnen gezien. Ook was een enkele wilg *Salix* sp. aangevreten. In 1983 bleken er geen recente sporen van konijnen meer aanwezig te zijn.

Lepus capensis Linnaeus, 1758 — Haas

Aan de oostzijde van de Hompelpoet werd 15 juli 1973 een dode haas gevonden. Het dier lag niet ver van de oever en was reeds lang dood (med. J. Beijersbergen). Op dit eiland is later nooit meer een haas waargenomen.

De Veermansplaat is het enige eiland met een populatie hazen. Al in 1975 en 1976 zouden hier twee exemplaren zijn gezien (med. W.N. van der Wielen). Tijdens spoor-sneeuw stelde A. van den Berg op 20 januari 1977 de aanwezigheid van twee hazen vast in de stuifketel en het noordelijk daarvan gelegen gebied. In maart van dat jaar werd een dode haas aangetroffen en voor onderzoek opgezonden¹⁾. In het najaar werden opnieuw twee hazen gezien (med. J.A.J. van de Laar & A. van den Berg). Pas in 1979 is het aantal dieren zo toegenomen, dat hun invloed op de vegetatie merkbaar begon te worden. Er waren toen veel duidelijke hazepaadjes en plaatselijk was vraat aan boswilg *Salix caprea* te constateren (niet aan kruipwilg *S. repens*). Vanaf 1979 werden, naast sporen, keutels en legers, geregeld verschillende dieren gezien. Er was een gemiddelde tot relatief lage stand aanwezig (med. S. Broekhuizen). Ook werden herhaaldelijk dode exemplaren aangetroffen. In oktober 1980 en januari 1982 waren er tientallen hazen aanwezig. Hierna leek het aantal weer te dalen.

Hielden de hazen zich in het begin vooral op in en rondom de stuifketel, later konden ze, in zeer uiteenlopende biotopen, over het gehele eiland worden aangetroffen. Niet alleen worden (veel) legers gemaakt op het "kale" slik met zeer open vegetaties van schorrekruid, zeekraal, schijnspruies en stomp kweldergras *Puccinellia distans*, maar ook bij de stuifketel in de hoog opgestoven zandruggen met een dichte helmvegetatie. Soms zoeken de dieren dekking onder horsten van duindoorn. De hazen beïnvloeden ook de structuur van de vegetatie. De via mestplakken van runderen verspreide witte klaver *Trifolium repens* wordt juist op die plaatsen extra kort afgegraasd. Door de sterke begrazing van zomprus *Juncus articulatus* wordt het al aanwezige graaspatroon van de runderen verijnd.

In de herfst en winter staan vaak grote delen van de Veermansplaat plas en dras; de hazelegers staan daar dan vol water. Veel hazen worden in die periode in de "duinen" van de stuifketel aangetroffen, waar onder normale omstandigheden vooral konijnen zouden voorkomen. Dergelijke situaties zijn ook bekend uit het Waddengebied (Van Laar, 1981).

Microtus oeconomus (Pallas, 1776) — Noordse woelmuis (fig. 3)

Bij de bespreking van de vangstresultaten (4.1) is vermeld dat de noordse woelmuis voorkomt op Veermansplaat, Dwars in de Weg en Stampersplaat. Hoewel de eilanden

¹⁾ Het dier bleek geïnfecteerd te zijn met *Yersinia pseudotuberculosis* (med. Centraal Diergeneeskundig Instituut).



Fig. 3. Noordse woelmuis *Microtus oeconomus*; Dwars in de Weg, 27 januari 1982. Foto R.F. van Beek.

Fig. 3. Root vole *Microtus oeconomus*; Dwars in de Weg, January 27, 1982. Photo R.F. van Beek.

sinds de afsluiting van de Grevelingen geregeld werden bezocht, dateren de eerste aanvullende waarnemingen uit 1973.

In de herfst van 1973 werd de noordse woelmuis op de Veermansplaat vooral aangetroffen in de wat lagere, opgestoven zandruggen: tussen aangeplante helm en schermen van rijshout; in de ingezaaide delen kwam ze toen nauwelijks voor. Onder en naast aangevoerde strobalen en tussen nabijgelegen rijshout werden nesten en paadjes aangetroffen. De dieren zouden hier eventueel aangevoerd kunnen zijn. In datzelfde jaar werd echter ook in het zuidelijke deel van het eiland, op ca. 2 km afstand, de aanwezigheid van holletjes en paadjes vastgesteld. De vestiging heeft waarschijnlijk dus reeds eerder, of op meer plaatsen tegelijk, plaatsgevonden. In 1974 werden de muizen over het gehele eiland aangetroffen in de zandruggen en ingezaaide vegetaties, het meest in de niet- of lichtst begraasde delen. Vanaf 1976 werden in de begraasde delen nog maar weinig muizen en sporen van recente bewoning gesignaleerd. De met steeds soortenrijkere vegetaties begroeide (onbegraasde) oeverzones raakten daarentegen juist bewoond. In latere jaren (1977-1980) werd dit beeld bevestigd. Vanaf 1980 is de situatie in zoverre veranderd, dat nu ook de hogere zandruggen in de stuifketel zijn bewoond. Daarnaast is het opvallend dat na het afnemen van de begrazingsdruk en het in het zuidelijke deel ontstaan van verspreide opslag van kruipwilg (welke, in tegenstelling tot andere wilgesoorten, niet wordt gegeten door runderen), in de bescherming daarvan in 1982 opvallend veel holletjes werden aangetroffen.

In 1974 werden op Dwars in de Weg de eerste noordse woelmuizen gevangen. Van dit eiland en van de Stampersplaat zijn in verhouding weinig aanvullende waarnemingen beschikbaar. Op Dwars in de Weg zijn, in tegenstelling tot de Veermansplaat, geen hooggelegen delen aanwezig. Toch kunnen, als het eiland in de herfst en winter over grote oppervlakten drassig is, met de in het water staande valletjes nog (droge) muizen worden gevangen. In een in het oosten van het eiland gelegen oorspronkelijk uitgerasterd deel (ca. 3 ha) was de vegetatie een stuk ruiger dan elders. Uit de paadjes en holletjes viel op te maken dat hier waarschijnlijk meer noordse woelmuizen aanwezig waren dan in het begraasde deel van dit eiland.

De situatie op de Stampersplaat lijkt weer meer op die van de Veermansplaat. Op kleine schaal zijn hier dezelfde biotopen voorhanden. Vanaf 1980 kon eveneens op de Stampersplaat worden vastgesteld dat de noordse woelmuis zich in de hooggelegen helmvegetatie had gevestigd. Ook hier zijn dus alle biotopen van laag tot hoog bezet. Na het wegvallen van de begrazing op een deel van het eiland ontwikkelde zich in bepaalde (laaggelegen) delen een vegetatie van kruipwilg. Doordat deze ontwikkeling hier sneller verliep dan op de Veermansplaat, hebben de noordse woelmuizen zich op de Stampersplaat enkele jaren eerder kunnen vestigen onder struiken van kruipwilg.

De Hompelvoet neemt een bijzondere positie in. Tot de zomer van 1983 is er nooit enige aanwijzing gevonden die op het voorkomen van (noordse woel)muizen wees. Wel zou er in 1973 op het voormalige schor een "muis" zijn gezien (med. C.L. van de Weele) en werd in juni 1976 een "muis" met afgebeten kop op een nest van een kokmeeuw *Larus ridibundus* aangetroffen (med. J. Beijersbergen). De op het eiland in nestkasten broedende torenvalken *Falco tinnunculus* foerageerden, behalve in de periode dat er jonge weidevogels op het eiland beschikbaar waren, altijd op de vaste wal van Goeree (med. J. Beijersbergen). Pas in de zomer, herfst en winter van 1983 werden op de Hompelvoet (veelvuldig) paadjes, grondverzet, keutels en woelmuizen (Microdidae) gezien. Zeer waarschijnlijk heeft de vestiging hier dus pas in 1982 of 1983 plaatsgevonden. Tijdens een vluchtig bezoek op 23 en 24 augustus 1984 werden 13 noordse woelmuizen gevangen. Over het gehele eiland werden nu sporen aangetroffen.

Bij het maken van gansenstelsels wordt veel grond verzet. Hele bergen zand worden voor de ingang gedeponeerd, vooral in de opgestoven zandruggen en onder de horsten van kruipwilg. Veelal zijn duidelijke "verbindingswegen" van struik naar struik aanwezig. Het grondverzet bevordert het voorkomen van therofyten als kleine veldkers *Cardamine hirsuta* en zandhoornbloem *Cerastium semidecandrum*. Nesten worden meestal onder de grond gemaakt; een enkele maal (1973, 1974) onder oude strobelen. Eenmaal (Veermansplaat, 13 september 1982) werd een bolvormig nest, gemaakt van dood gras, met ca. vijf jongen aangetroffen onder aangespoelde planken. Vlak ernaast bevond zich een oud nest.

De maaginhoud van enkele in oktober 1984 onderzochte exemplaren bleek voornamelijk uit gras en enige zaden te bestaan. Aan de hand van incidentele waarnemingen aan vraatresten kon worden vastgesteld dat delen van o.m. de volgende planten worden opgenomen: rood zwenkgras, veldbeemdgras, fioringras *Agrostis stolonifera*, kropaar *Dactylis glomerata*, rode klaver *Trifolium pratense* (bladeren, stengels, vruchten), gewone hoornbloem *Cerastium fontanum*, strandduizendguldenkruid *Centaureum littorale*, hertshoornweegbree *Plantago coronopus* en kruipwilg. De noordse woelmuis dient op haar beurt tot voedsel van (roof)vogels, zoals op elk van de eilanden wel eens kon worden geconstateerd.

Apodemus sylvaticus (Linnaeus, 1758) — Bosmuis

Uit het voorgaande (4.1, fig. 2) valt op te maken dat de bosmuis, vanaf 1973 op de Stampersplaat gevangen, daar na 1977 niet meer is buitgemaakt. Op Dwars in de Weg is de soort slechts enkele malen aangetroffen. De bosmuis was op deze eilanden in dezelfde biotoop (nat: Dwars in de Weg; droog: Stampersplaat) aanwezig als de noordse woelmuis. Na 1977 zijn geen aanwijzingen meer gevonden die op de aanwezigheid van bosmuizen duiden.

In 1975 werden bij enkele dieren witte vlekjes aangetroffen op kop, rug en staart (Stampersplaat). Een geanalyseerde maaginhoud bleek geheel uit insecten te bestaan (Stampersplaat, mei 1975). De bosmuis werd op dit eiland eveneens als prooirest aangetroffen. Evenals de noordse woelmuis maakte de bosmuis hier ondergrondse nesten en gangenstelsels, waarbij het naar buiten gewerkte zand in hopen voor de ingang werd gedeponeerd.

Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769) — Bruine rat

De bruine rat komt op bijna alle eilanden in de Grevelingen voor. Op slechts enkele kleinere (Markenje, Kleine Stampersplaat en de eilandjes ten zuiden en oosten van de Kabbelaarsbank) is het voorkomen niet bekend. De bruine rat is daarmee, met de noordse woelmuis, het op de eilanden meest voorkomende zoogdier.

Al in oktober 1973 werden op de Veermansplaat sporen en enkele tientallen holen van bruine ratten gevonden in de zandruggen in en rond de stuifketel. Ook sindsdien worden in de helmvegetaties geregeld holen, sporen, keutels en vraatresten gesignaleerd. Langs de oevers en bij de veerstoept zijn dikwijls sporen aan te treffen. Tijdens spoorsneeuw, op 20 januari 1977, vond A. van den Berg overall langs de opgestoven zandruggen rattesporen en, vooral langs de oevers, vraatresten van (aangespoelde) vogels. De laatste jaren lijken de ratten in aantal af te nemen.

De kolonisatie van de Hompelvoet is iets aarzelder begonnen. In juni 1973 vond J. Beijersbergen een pas gestorven bruine rat op de westpunt van het eiland en een dito exemplaar ter hoogte van het voormalige schor. In 1974 werd bij de bouw van de vee-schuur een rat gezien en gedood (med. C.L. van de Weele). Pas in 1976 kon van definitieve vestiging worden gesproken. In dat jaar huisden de dieren op het voormalige schor en in de daarbij liggende lage duintjes met een kolonie grote sterns *Sterna sandvicensis*. Behalve hun holen, keutels en vraatresten werden de ratten zelf ook gezien (med. J. Beijersbergen). Januari 1977 waren hier al enkele honderden bruine ratten aanwezig (med. J. Beijersbergen), veelal in de zandruggen, maar vooral in het hierboven aangegeven gebied. In 1979 werden de ratten ook aangetroffen onder horsten van duindoorn. Vanaf 1980 lijkt de stand af te nemen.

De eerste waarnemingen van sporen en vraatresten op de Stampersplaat dateren van 1974. Omstreeks 1980 waren er geen aanwijzingen voor hun aanwezigheid. In het voorjaar van 1981 waren ze, na nieuwe aanvoer van stro, weer aanwezig. Ook hier werden holen onder horsten van duindoorn en sporen langs de oever gevonden.

Op Dwars in de Weg bleken ratten vooral aanwezig in enkele afgerasterde, niet-begraasde en dus ruige delen langs de oever met een niet-ingezaaide vegetatie van o.m. zeekraal.

Ook op de Kleine Veermansplaat zouden ratten voorkomen (med. A.C. de Jonge).

Incidentele waarnemingen aan het voedsel wijzen op een zeer gevarieerd menu, dat uiteenloopt van groene delen van planten en zaden van aardbeiklaver *Trifolium fragiferum* tot eieren en veren van vogels. In de beginperiode (1973-75) traden de effecten van de foerageergewoonten der ratten zeer op de voorgrond, toen grote hoeveelheden zaad van helm werden geconsumeerd (Veermansplaat, Stampersplaat). Na het vastleggen van het stuivende zand hield de bloei van helm op en verdween daardoor de belangrijkste voedselbron voor de ratten om de winter door te komen. Achtergelaten bijvoet voor landbouwhuisdieren vormde toen een aanvulling op het wintermenu. Nu worden, vooral in het winterhalfjaar, de oevers afgeschuimd op zoek naar aangespoeld aas (dode vogels, vissen, strandkrabben *Carcinus maenas*), zoals geïllustreerd wordt door een druk belopen rattepaadje tussen de veeschuur en een aangelegde zoetwatervijver, waar dikwijls dode vogels langs de oever zijn te vinden. In de zomer werd aanvankelijk dankbaar gegeten van door toeristen achtergelaten afval, totdat er afvalcontainers werden ingevoerd. Werd de aanvankelijk hoge rattenstand elders mogelijk gemaakt door de rijk fructificerende helm, op de Hompelvoet was dit het geval door de daar aanwezige vogelkolonies. Na het broedseizoen werden in 1976 in de eerdergenoemde duintjes tientallen verzamelplaatsen gevonden van eierschalen en dode kuikens van kokmeeuw en grote stern (med. J. Beijersbergen). Het is niet duidelijk in hoeverre de resten van strandkrabben en vogels (o.m. scholekster *Haematopus ostralegus*), die voor ratteholen gevonden zijn, afkomstig zijn van aas dan wel van gedode dieren. Dat ook de ratten op hun beurt worden gepredeerd, werd op de Veermansplaat verschillende malen vastgesteld. Bij de bouw van holen wordt, evenals bij de andere gravers, heel wat grond verzet.

Vanwege de grote ornithologische belangen op de Hompelvoet (grote stern) wordt de bruine rat vanaf 1976 intensief bestreden met vergif. Ook op andere eilanden, waar deze belangen niet zo duidelijk zijn, vindt bestrijding plaats (med. A.C. de Jonge).

Phoca vitulina (Linnaeus, 1758) — Gewone zeehond

Met de gewone zeehond zijn we beland bij één van de oorspronkelijke bewoners van het gebied. Voor de oorlog vermeldde Havinga (1933) en Brouwer (1937) aantallen van minstens 100 zeehonden op de platen voor de Grevelingen. In het begin van de jaren vijftig schatte Van Bommel (1956) het aantal dieren in het Brouwershavensche Gat op 300 exemplaren en de gehele populatie in de Grevelingen op 400 stuks. Daarna daalde het aantal snel en aan het eind van de jaren zestig werden er nog maar enkele aangetroffen. Tabel 3 geeft een overzicht van de tot de afsluiting waargenomen maximaantallen zeehonden.

Tegenwoordig is de soort hier bijna uitgestorven. Na ingebruikneming in 1978 van de sluis in de Brouwersdam worden zo nu en dan nog verdwaalde exemplaren gesignaleerd. In 1979 is er bijvoorbeeld een zeehond op het strandje van Den Osse gezien (10 maart; med. W. de Wilde) en werd een dood ♀ exemplaar in een fuik aangetroffen (19 maart; med. C.B. Woets). In 1982 waren er meldingen van een dier op de Hompelvoet (5 januari; med. J.M. Smits & F. Schenk), van twee exemplaren in de haven van Scharendijke (23 januari; Zierikzeesche Nieuwsbode d.d. 25 januari) en van een exemplaar bij de Kabbelaarsbank (13 september; med. J.M. Smits).

Jaar Year	Plaats Locality		Rustend Resting				Zwemmend ¹⁾ Swimming
	Middel- plaat	Kabbe- laarsbank	Dwars in de Weg	Stampers- plaat ^{2, 3)}	Hompel- voet	Veermans- plaat	
1929	115 ⁴⁾			50 ⁴⁾	20 ⁴⁾		
1930	90 ⁴⁾						
1937	> 100 ⁵⁾						
1953		161 ⁶⁾					enkele/some ⁶⁾
1955	200			100			15
1956	200			50			10
1957	100			100			10
1958	150	150		50		10	20
1959	80	80	10	35	20	10	10
1960		60	20	50	40	5	15
1961		60		35		15	10
1962		150		60			8
1967		17 ⁷⁾		20			2
1968				9 ⁷⁾			
1969				5 ⁷⁾			1 ⁷⁾
1970							1 ⁷⁾

¹⁾ Geul van Ossehoek, Springersdiep, Hals, Grevelingen s.s. en Geul van Herkingen.

²⁾ Vroeger genaamd/formerly called Plaat van Bommenede.

³⁾ Inclusief de noordelijk ervan gelegen archipel/the archipelago to the north included.

⁴⁾ Havinga, 1931.

⁵⁾ Brouwer, 1937.

⁶⁾ Van Bemmelen, 1953.

⁷⁾ Van der Wielen, 1973.

De overige gegevens zijn afkomstig van P.J. Steketeer, voormalig opziener der visserijen op de Zeeuwse stromen, Bruinisse/the remaining data obtained from P.J. Steketeer, former inspector of fisheries at Bruinisse.

Tabel 3. Maximumaantallen in de Grevelingen tot de afsluiting in 1971 waargenomen gewone zeehonden *Phoca vitulina*.

Table 3. Maximum numbers of common seal *Phoca vitulina* observed in the Grevelingen area till its damming up in 1971.

Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758) — Ree

In 1979 zou op de westpunt van de Stampersplaat een dode ree zijn aangespoeld (med. A.C. de Jonge).

Phocoena phocoena (Linnaeus, 1758) — Bruinvis

Naast de gewone zeehond is ook de bruinvis een oorspronkelijke bewoner van het gebied geweest. Toch is er slechts één melding van de Hompelvoet, waar in het voorjaar van 1971 een in de voorafgaande winter aangespoeld exemplaar werd aangetroffen (med. J. Beijersbergen; fig. 4).

5. D i s c u s s i e

De oorspronkelijke bewoners van de Grevelingen zijn bijna geheel uitgestorven. De bruinvis verdween en van de gewone zeehond wordt nog slechts een enkel exemplaar gezien. De achteruitgang van de zeehond in de Waddenzee wordt gecompenseerd door

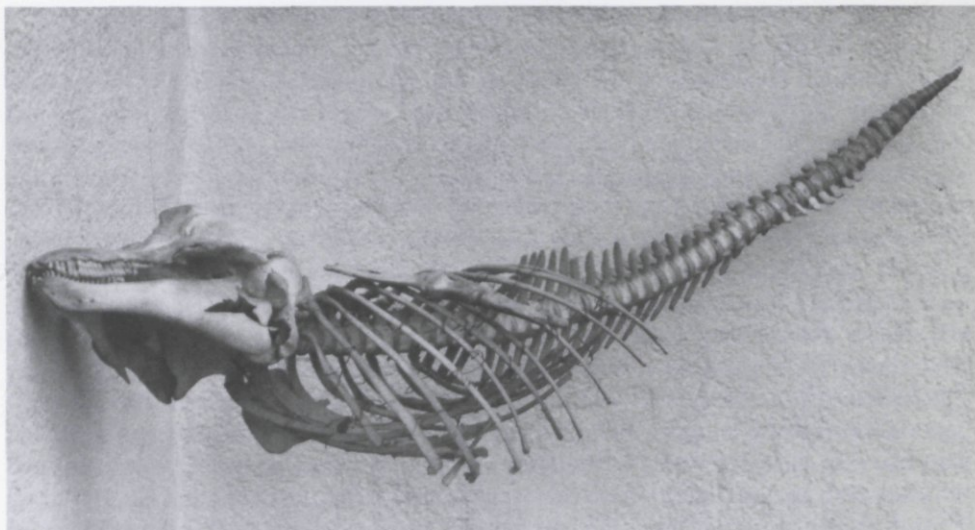


Fig. 4. In de winter van 1970-71 op de Hompelvoet gestrande bruinvis *Phocoena phocoena*. Foto J. Beijersbergen, zomer 1971.

Fig. 4. In the winter 1970-71 a common porpoise *Phocoena phocoena* stranded on the island of Hompelvoet. Photo J. Beijersbergen, summer 1971.

immigratie vanuit Duitsland (Reijnders, 1983). In het Deltagebied vindt echter geen immigratie plaats en heeft de achteruitgang zich voortgezet; de zeehond is hier nu vrijwel verdwenen. Het beëindigen van de jacht in 1961 heeft hier geen positief effect op de populatie gehad, zoals dat in het noorden van het land wel even het geval was. De sterke achteruitgang begon dan ook in de Grevelingen al voordat er sprake was van verstoring door de activiteiten van Deltawerken, toerisme en dergelijke. De verstoring is voor de achteruitgang van de gewone zeehond, hoogstens van secundair belang geweest. Het is duidelijk dat de voornaamste oorzaak is gelegen in waterverontreiniging door vooral PCB's (Reijnders, 1984, 1985).

Over onderzoek aan de zoogdieren van pas ontstane gebieden is in Nederland reeds het één en ander gepubliceerd. Bremer (1977) beschreef de ontwikkeling van de zoogdierfauna van de Noordoostpolder. Van Wijngaarden & Lensink (1957, 1959) en Jonkers (1983) gaven de eerste respectievelijk latere ontwikkeling van de zoogdierfauna van (een deel van) Oostelijk Flevoland weer. Canters et al. (1983) onderzochten de zoogdieren van een deel van Zuidelijk Flevoland. Maakten deze gebieden in grote lijnen een andere ontwikkeling door dan de Grevelingen, het Lauwersmeergebied (Timmerman, 1971) is, ondanks enkele belangrijke verschillen, als voormalig zeegebied beter vergelijkbaar en is bovendien van ongeveer gelijke ouderdom.

In de Grevelingen zijn de meeste eilanden na de afsluiting in 1971 gekoloniseerd door bruine rat en noordse woelmuis. De haas is alleen waargenomen op de Veermansplaat. Konijn, bosmuis en misschien ook mol zijn wel aanwezig geweest, maar weer uitgestorven. De kolonisatie verliep niet overal even snel. Opvallende verschillen met het Lauwersmeergebied zijn de explosieve ontwikkeling aldaar van de

veldmuis *Microtus arvalis*, in tegenstelling tot de langzaam op gang gekomen vestiging van de noordse woelmuis in de Grevelingen, en de afwezigheid in de Grevelingen van spitsmuizen en kleine marterachtigen (Mustelidae). Een vergelijkbare situatie doet zich voor op de Slikken van Flakkee (De Kogel, 1983) en het Rammegors (Van der Reest & Pelzers, 1983). Deze gebieden zijn (bijna) even oud en maken een min of meer vergelijkbare vegetatieontwikkeling door als de eilanden in de Grevelingen. De afwezigheid op deze laatste van o.m. spitsmuizen, veldmuis en kleine marterachtigen is toe te schrijven aan de grotere isolatie van de eilanden. Van Wijngaarden & Lensink (1959) en Bodar & Van der Werf (1981) hebben onder meer de situatie op de eilandjes in het Veluwemeer beschreven. Bodar & Van der Werf (1981) vonden dat het aantal soorten kleine zoogdieren sterk gecorreleerd was aan de afstand tot de vaste wal. Te verwachten valt dat op den duur het aantal soorten op de eilanden in de Grevelingen zal toenemen en er tussen de eilanden onderling een zekere differentiatie zal optreden.

De noordse woelmuis neemt een bijzondere positie in, zowel in Nederland (Abrahams & De Ridder, 1979; Ligtvoet & Van Wijngaarden, in voorbereiding) als daarbuiten (Smit & Van Wijngaarden, 1981). In Nederland is, onder invloed van concurrentie door de veldmuis, de noordse woelmuis teruggedrongen tot haar huidige biotoop en heeft zij zich slechts in enkele gebieden kunnen handhaven. Uit recent onderzoek is gebleken dat de relictpopulaties er nog slechter voorstaan dan werd verondersteld (De Kogel, 1980; Wammes et al., 1982; med. A. van Wijngaarden en W. Ligtvoet). Ook op de Slikken van Flakkee verliest de noordse woelmuis weer terrein (De Kogel, 1983). Nu deze soort zich ook op de Hompelvoet heeft gevestigd, is zij, met de bruine rat, op de eilanden het meest voorkomende zoogdier. Terwijl de soort elders terrein verliest, is hier juist sprake van uitbreiding van haar areaal. De isolatie van de eilanden en daarmee de afwezigheid van de veldmuis is hiervoor essentieel. De eilanden in de Grevelingen zijn, naast Texel en Tiengemeten, de laatste gebieden in Nederland waar de oecologie van de noordse woelmuis kan worden bestudeerd zonder de invloed van concurrentie met andere woelmuissorten. Op het belang van deze refugia kan niet genoeg worden gewezen.

Door de afwezigheid van de veldmuis bewonen de noordse woelmuizen in principe de eilanden in de Grevelingen vanaf de brede, natte oeverzones tot de droge, hooggelegen helmvegetaties op de opgestoven zandruggen. Bij hoge grondwaterstanden overleven ze vooral in deze hooggelegen ruggen. Waar dit terreintype ontbreekt, zoals op Dwars in de Weg, zijn de dieren echter ook in staat zich te handhaven. De noordse woelmuis werd op zowel onbegraasde als begraasde terreinen gevangen (respectievelijk 28 en 18 exemplaren). Daarbij is dan wel sprake van extensieve begrazing het gehele jaar door (Veermansplaat; ca. 0,1-0,4 rund/ha) of in een bepaald seizoen (Stampersplaat, Dwars in de Weg; ca. 0,2-1 schaap/ha) en van afwezigheid van de veldmuis (zie ook De Kogel, 1983). De gewichten en maten der hier gevangen dieren komen overeen met die van ander Nederlands materiaal (Van Wijngaarden & Zimmermann, 1965; Endedijk & Roos, 1980), maar zijn wel aan de lage kant. De vangstpercentages zijn nog lager dan die van De Kogel (1983). Dit is niet alleen een gevolg van de gedeeltelijk andere methode van het plaatsen van de vallen, maar zeker ook van de lagere dichtheden op de eilanden, vergeleken met de Slikken van Flakkee. Het is opvallend dat na 1977 geen bosmuizen meer zijn gevangen. Ook Bodar & Van der Werf (1981) vingen geen bosmuizen. In hoeverre hierbij in de Grevelingen concurrentie door de

noordse woelmuis een rol heeft gespeeld, is onduidelijk. Endedijk & Roos (1980) toonden aan dat concurrentie tussen noordse woelmuis en bosmuis ten nadele van de laatste lijkt te verlopen. De bosmuizen van de Grevelingen waren groter dan de dieren van Vlieland en Texel (Endedijk & Roos, 1980) en zaten qua gewicht tussen die van beide eilanden in.

Het is niet moeilijk zich voor te stellen dat bosmuis en noordse woelmuis al snel meekwamen met op grote schaal aangevoerd rijshout, stro en dergelijke. De in het gebied, in tegenstelling tot het vasteland, niet-commensaal levende bruine rat bewoont ook hier, evenals in het Waddengebied, (kleine) eilanden die relatief arm zijn aan kleine zoogdieren (zie Van Laar, 1981). (Herhaalde) introductie door de aanvoer van grote hoeveelheden grind en ander materiaal is zeer waarschijnlijk en is ook elders het geval geweest (Van Laar, 1981). Het is goed mogelijk dat hazen de tamelijk geringe afstand tussen de Slikken van Flakkee en Veermansplaat zwemmend of 's winters over het ijs hebben bereikt. De op de Hompelvoet langs de oever gevonden haas illustreert de eerste mogelijkheid. Anderzijds gaan er geruchten dat, om wat voor reden dan ook, nauw bij het beheer betrokkenen de dieren hebben uitgezet. Dit lijkt zeker het geval te zijn bij het konijn. Dezelfde problemen beschrijft Van Laar (1981) van eilanden in het Waddengebied.

Het is onduidelijk in hoeverre het verdwijnen van de bosmuis (mede) een neven-effect van de rattenbestrijding zou kunnen zijn. Wel is opvallend dat op de Hompelvoet, waar de meest intensieve bestrijding plaatsvindt, tot voor kort geen andere kleine zoogdieren voorkwamen. De eventuele rol daarbij van predatie door bruine rat en kokmeeuw is onbekend. De blijvende aanwezigheid van de bruine rat op de Hompelvoet laat zien dat de dichtheid door gerichte bestrijding wel omlaag kan worden gebracht, maar dat de soort niet kan worden uitgeroeid, zeker niet, als hernieuwde introductie door aanvoer van stro en dergelijke mogelijk blijft. Als beheersmaatregel is het handhaven van de isolatie van het gebied dus niet alleen van zeer groot belang voor de noordse woelmuis. Bestrijding van de bruine rat zou alleen daar moeten worden toegestaan, waar ornithologische belangen prevaleren (Hompelvoet). Het eventueel uitzetten van zoogdieren in een natuurgebied als de Grevelingen is vanwege de uitzonderlijke eilandsituaties extra verwerpelijk. Een blijvend zoute Grevelingen helpt de isolatie van deze eilanden in stand te houden. Het gebied is, na alle wisselingen in het beheer, nu gebaat bij een stabiel en aan de hand van een degelijk beheersplan consequent gevoerd beheer.

DANKWOORD

Veel dank zijn we verschuldigd aan A. van den Berg, S. Broekhuizen, A.J. Griffioen, E. Hazebroek, A.C. de Jonge, D.A. Jonkers, J.A.J. van de Laar, A. van Wijngaarden en L. Zwiers, die bij het veldwerk behulpzaam waren. De medewerking van de schippers van Staatsbosbeheer te Zonnemaire was voor het onderzoek onontbeerlijk.

SUMMARY

From common porpoise to root vole: the mammals of the islands in the Grevelingen estuary

In 1971 the Grevelingen estuary was dammed up, as a sequel to which a number of sand-banks covering ca. 1000 ha fell permanently dry (fig. 1). Considerable changes took place in the vegetation (par. 2.1 and 2.2) and the mammal fauna.

In the period 1973-82, the Research Institute for Nature Management captured small mammals on the islands by means of snap-traps and additional information on the occurrence of mammals was collected (par. 3).

Trapping results are given in par. 4.1 (table 1; fig. 2); the mammal species of the islands are described in par. 4.2. Former inhabitants of the area were *Phoca vitulina* (table 3) and *Phocoena phocoena* (fig. 4). The latter does not occur anymore, the former is now only sporadically seen. Twelve years after the sand-banks fell dry, they have been colonized by *Rattus norvegicus*, *Microtus oeconomus* (fig. 3; table 2), and *Lepus capensis*. *Oryctolagus cuniculus*, *Apodemus sylvaticus*, and perhaps *Talpa europaea* have been present as well but disappeared.

Due to destruction of its habitat and competition by *Microtus arvalis*, the relict populations of *M. oeconomus* decrease in number almost everywhere in The Netherlands. On the islands in the Grevelingen area, however, *M. oeconomus* has extended its range. Due to the absence of *M. arvalis*, *M. oeconomus* also occupies the niche of the latter species and inhabits the whole range from the wet banks to the dry marram-grass vegetation.

In par. 5, the mammal fauna is compared to that in other newly created areas; the differences between these areas are discussed, as well as the possible ways by which the animals have reached the islands and the particular position of *M. oeconomus*. The best management will be to maintain the isolation of the islands and to avoid the use of rodenticides, now applied for combating brown rats. Introduction of species is to be rejected.

LITERATUUR

- ABRAHAM, M. & M. DE RIDDER, 1979. De achteruitgang van *Microtus oeconomus* op Noord-Beveland sinds de invasie van *Microtus arvalis* in 1967: 1-72. Intern rapport, Rijksuniversiteit Utrecht/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Utrecht/Leersum.
- BEIJERSBERGEN, J. & A. VAN DEN BERG, 1980. De Grevelingen; de vogels van een afgedamde zee-arm: 1-102. Kerckebosch, Zeist.
- BEMMEL, A.C.V. VAN, 1953. Voorlopig rapport betreffende de status van de gewone zeehond, *Phoca vitulina* L., in Nederland: 1-23. Intern rapport, Staatsbosbeheer, Utrecht.
- BEMMEL, A.C.V. VAN, 1956. Zeehonden in Nederland. — *De Levende Natuur*, 59: 1-12.
- BODAR, C. & A. VAN DER WERF, 1981. Micromammalia op recentelijk ontstane eilanden: 1-34, bijlagen. Intern rapport, Rijksuniversiteit Utrecht/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Utrecht/Leersum.
- BREMER, P., 1977. De zoogdieren van de Noordoostpolder. — *Lutra*, 19: 49-61.
- BROUWER, G.A., 1937. De zeehonden in de Zeeuwsche wateren. — *Natura*, 36: 263-267.
- BUTOT, L.J.M. & P.A. SLIM, 1981. Landslakken op de eilanden in de Grevelingen. — *Correspondentieblad van de Nederlandse Malacologische Vereniging*, 200: 1149-1151.
- CANTERS, K.J., C. VAN LEEUWEN, W. LIGTVOET & F.R.M. NABER, 1983. De zoogdieren van het Oostvaardersplassengebied. — *Lutra*, 26: 73-91.
- ENDEDIJK, G.J. & R.J. ROOS, 1980. Habitatkeuze en concurrentie bij de bosmuis, dwergmuis en noordse woelmuis op Texel en Vlieland: 1-82, bijlagen. Intern rapport, Vrije Universiteit/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Amsterdam/Leersum.
- HAVINGA, B., 1931. Zeehondenrapport: 1-46, bijlagen. Ongepubliceerd.
- HAVINGA, B., 1933. Zeehonden. — *De Nederlandsche Jager*, 39: 182-184.
- JONG, D.J. DE & T.J. DE KOGEL, 1977. Vegetatie Veermansplaat, Stampersplaat, Hompelvoet 1974: 1-16, bijlagen. Intern rapport, Rijkswaterstaat, Middelburg.
- JONKERS, D.A., 1983. Kleine zoogdieren van het Roggebotzand, Oostelijk Flevoland. — *Lutra*, 26: 24-30.
- KOGEL, T.J. DE, 1980. Een verkennend onderzoek naar het voorkomen van de noordse woelmuis (*Microtus oeconomus*) op de schorren langs de Oosterschelde, Krammer en Volkerak: 1-7, bijlagen. Intern rapport, Rijkswaterstaat, Middelburg.
- KOGEL, T.J. DE, 1983. Veranderingen in de kleine-zoogdierfauna van de Slikken van Flakkee na de afsluiting van de Grevelingen in 1971. — *Lutra*, 26: 93-104.
- LAAR, V. VAN, 1981. The Wadden Sea as a zoogeographical barrier to the dispersal of terrestrial mammals: 231-266. In: C.J. SMIT, J. DEN HOLLANDER, W.K.R.E. VAN WINGERDEN & W.J. WOLFF (ed.). *Terrestrial and freshwater fauna of the Wadden Sea area*. Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden.

- LIGTVOET, W. & A. VAN WIJNGAARDEN, in voorbereiding. The invasion of the common vole, *Microtus arvalis* (Pallas), onto the island of Noord-Beveland (The Netherlands), and its consequences for the resident population of the root vole, *M. oeconomus* (Pallas).
- REEST, P.J. VAN DER & E. PELZERS, 1983. Een inventarisatie van kleine zoogdieren in het Rammegors, Zeeland, in 1982. — *Lutra*, 26: 105-114.
- REIJNDERS, P.J.H., 1983. The effect of seal hunting in Germany on the further existence of a harbour seal population in the Dutch Wadden Sea. — *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 48: 50-54.
- [REIJNDERS, P.J.H.], 1984. De lotgevallen van zeehonden in de Nederlandse kustwateren. — *Argus*, 9: 5-9.
- REIJNDERS, P.J.H., 1985. On the extinction of the southern Dutch harbour seal population. — *Biological Conservation*, 31: 75-84.
- SLIM, P.A. & P. OOSTERVELD, 1985. Vegetation development on newly embanked sandflats in the Grevelingen (The Netherlands) under different management practices: in druk. In: W.G. BEEFTINK, J. ROZEMA & A.H.L. HUISKES (ed.). *Ecology of coastal vegetation*. Junk, The Hague.
- SMIT, C.J. & A. VAN WIJNGAARDEN, 1981. Threatened mammals in Europe: 1-259. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- TIMMERMAN AZN., A., 1971. Zoogdieren en hun predatoren in het nieuwe Lauwerszeegebied. — *De Levende Natuur*, 74: 90-95, 116-120.
- WAMMES, D., A. VAN DEN BERG & J. VAN DER NEUT, 1982. De noordse woelmuis in het Haringvlietgebied. — *Huid en haar*, 1: 72-78.
- WIELEN, W.N. VAN DER, 1973. Nota Grevelingenbekken: 1-13, bijlagen. Intern rapport, Staatsbosbeheer, Bommenede/Goes.
- WIJNGAARDEN, A. VAN & B.M. LENSINK, 1957. De ontwikkelingsmogelijkheden van de zoogdierfauna in de toekomstige zuidelijke IJsselmeerpolders. — *Verslagen en Mededelingen van de Plantenziektenkundige Dienst*, 130: 186-211.
- WIJNGAARDEN, A. VAN & B.M. LENSINK, 1959. De verspreiding van de zoogdieren in de zuidelijke IJsselmeerpolders in 1957. — *Verslagen en Mededelingen van de Plantenziektenkundige Dienst*, 134: 162-169.
- WIJNGAARDEN, A. VAN & K. ZIMMERMANN, 1965. Zur Kenntnis von *Microtus oeconomus arenicola* (de Selys Longchamps, 1841). — *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 30: 129-136.

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Postbus 46
3956 ZR Leersum